new conception

Inhaler with inertia for powder capsule

By

Author: GOT – PLF - MOF

© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Pourquoi DC conçoit un nouvel Inhalateur?

- Permettre à un patient ayant un profil faible respiratoire d'obtenir une dose complète

Patient

Objectifs

Qualité de la dose

Confort d'utilisation

Intégrité de la dose

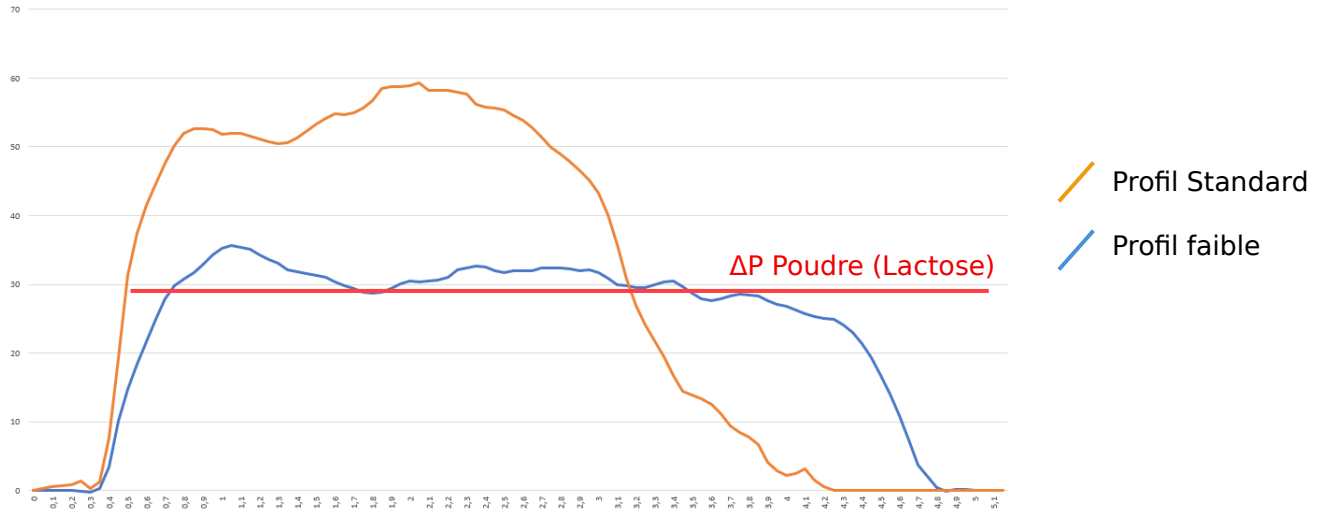
Synchronisation aspiration/poudre

© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Pourquoi un Inhalateur DC?

- Limitation des Inhalateurs sans inertie présents sur le marché :
  - Nécessité d'un ΔP de poudre trop importante pour un profil faible
  - Ce qui génère un problème de garantie de prise de dose

- Système à inertie : Opportunité pour promouvoir le traitement par poudre (donc sans propulseur)

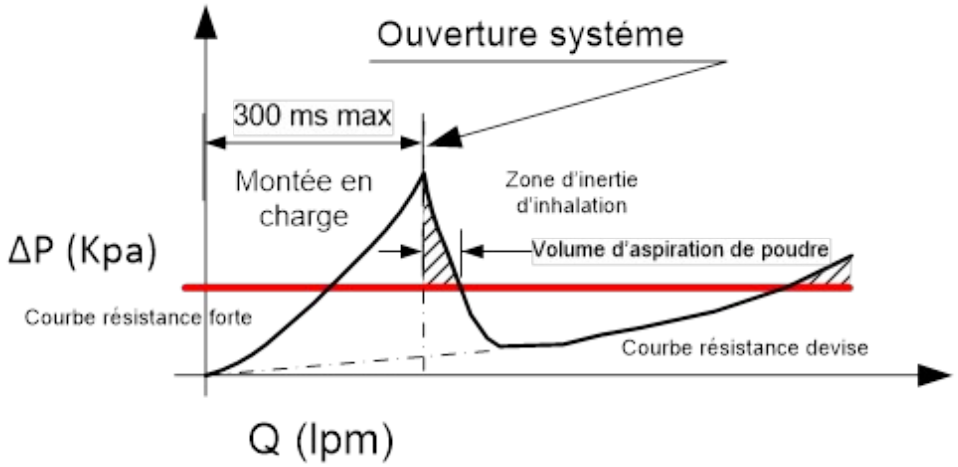


$$R =$$

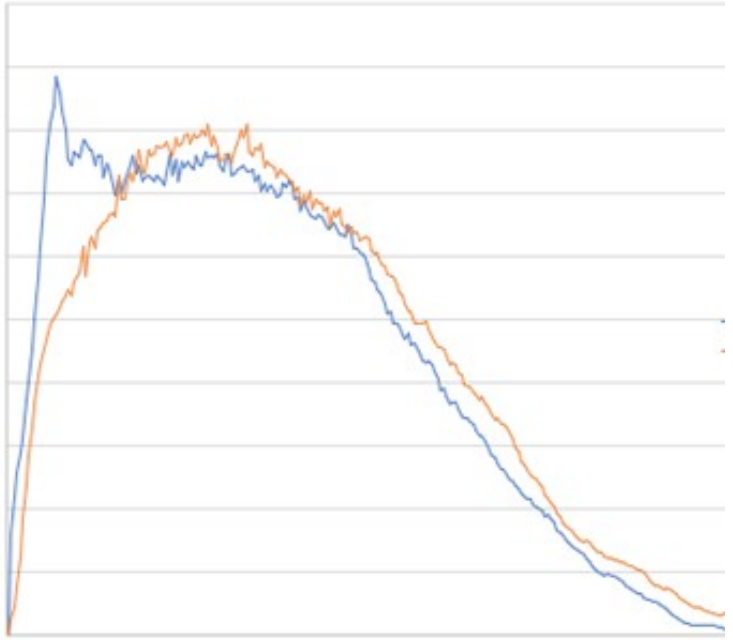
Inertie de système fluidique

- Principe

Graphe théorique d’un changement de résistance fugitif



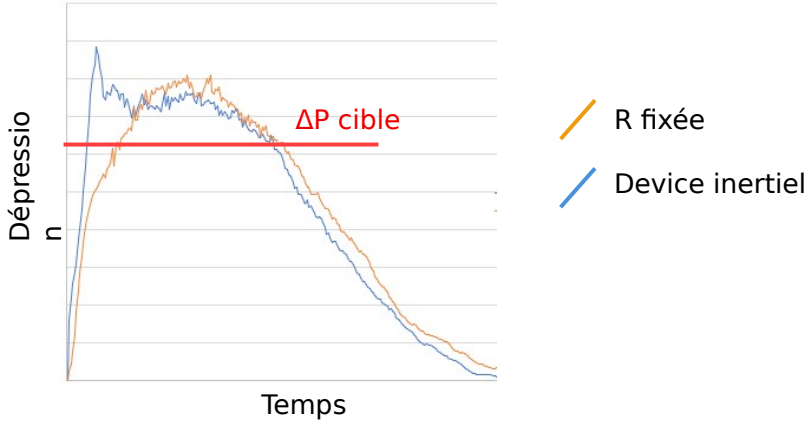
Essai réalisé d’un changement de résistance fugitif



© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Aperçu technologique

- Le concept que nous proposons repose sur 4 phénomènes physiques
  - Le delta P de poudre
  - L'inertie dans un régime de pression



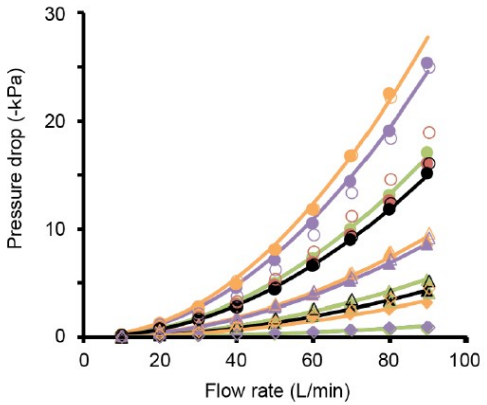
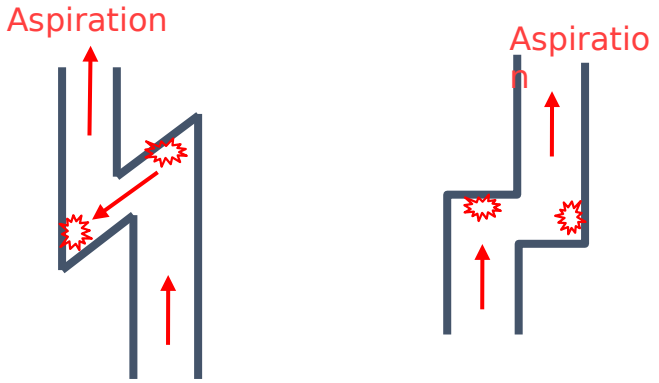


Table 2. Device-specific resistance and orifice diameters.

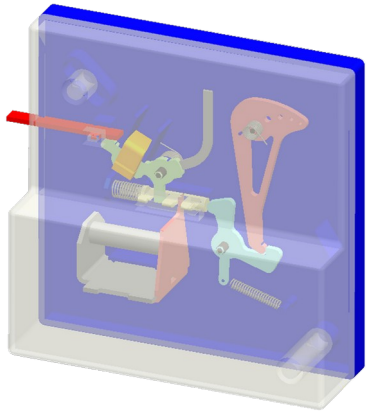
Device	R_D (Pa*min^2/L^2)
Respimat®, pMDI	0.13
Breezhaler®	0.42
Diskhaler®	0.54
Diskus®, Ellipta®	0.66
Jenuair®	1.07
Turbuhaler®	1.15
Twisthaler®	1.85
Swinghaler®, Clickhaler®	2.07
Handihaler®	3.03
Twincaps®	3.42

R_D: device specific resistance

- Décompactage de la poudre par choc contre les parois

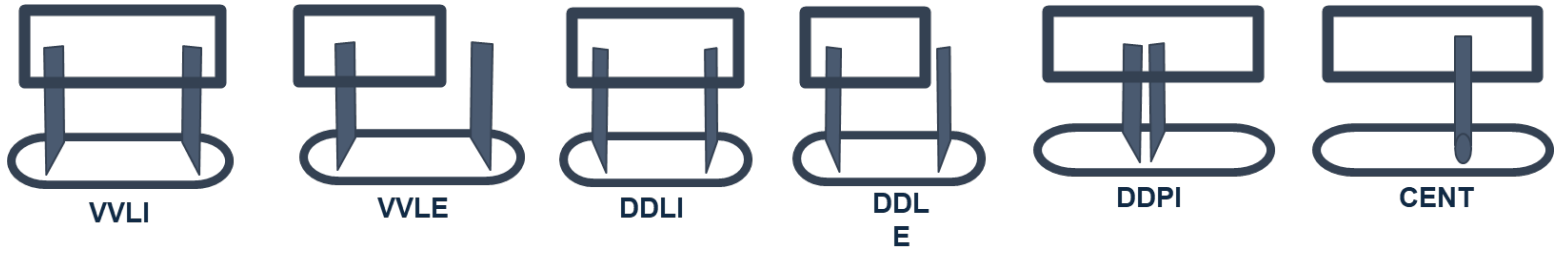


- La rapidité de déclenchement d'un disjoncteur
- Synchronisation respiration/sortie de poudre

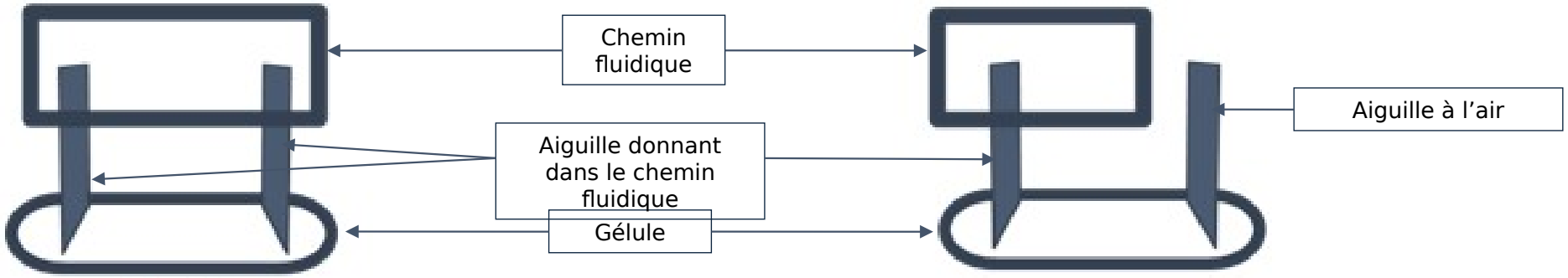


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Principe étudié du perçage des gélules



- L’ensemble de ces solutions de perçage ont été étudiées afin de retenir la plus performantes
- D’autres orientations à 360° pour une solution à une aiguille sont envisageables



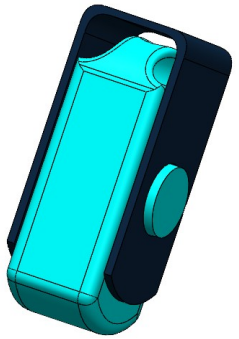
© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Mode de fonctionnement

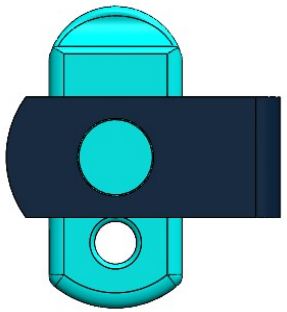
- 2 modes de réalisation possibles
  - Device avec une serrure actionnée par l’aspiration qui déclenche :
    - Le perçage de la gélule
    - La diminution de la résistance d’aspiration
  - Device avec une serrure actionnée par l’aspiration qui déclenche :
    - La diminution de la résistance d’aspiration
    - Dans ce cas, le perçage de la gélule est réalisé directement par une action de l’utilisateur
- La solution pour diminuer la résistance peut se faire par :
  - L’ouverture d’une soupape dans le chemin fluidique
  - D’autres solutions comme l’agrandissement d’une section restreinte du chemin fluidique

© 07/07/2023 - Design Control Consulting

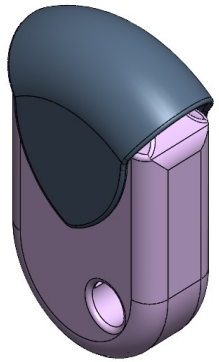
Handle



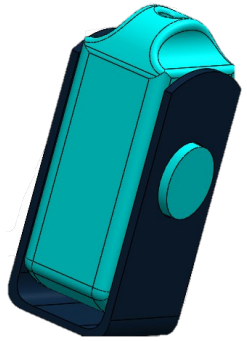
Position stockage



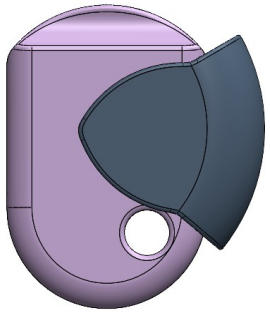
Position Intermédiaire
Mise en place gélule



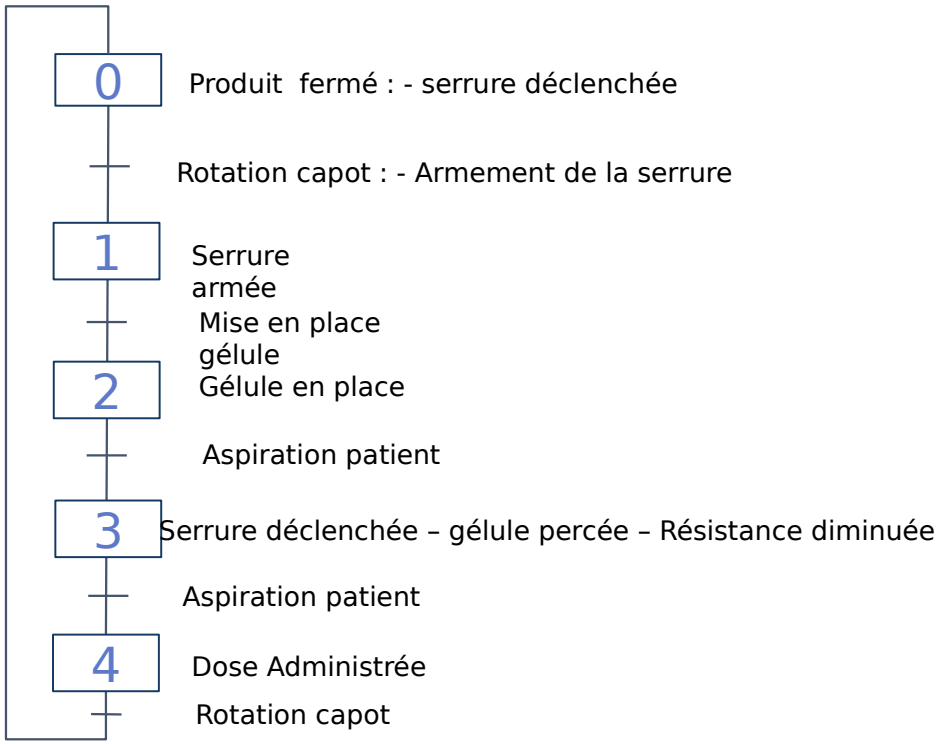
Position stockage



Position Utilisation

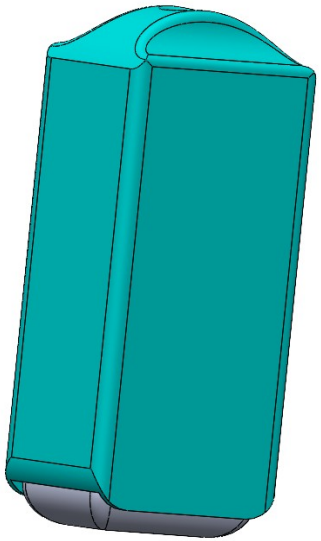


Position Mise
en place
gélule /
Utilisation

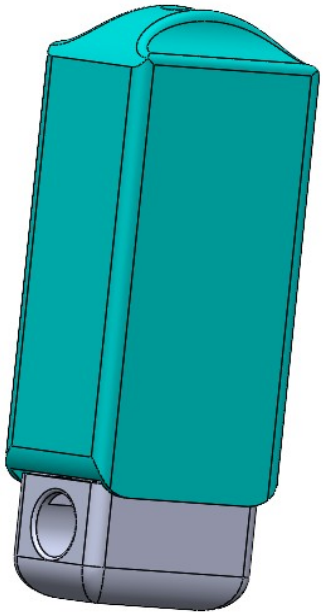


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Button



Position stockage / utilisation

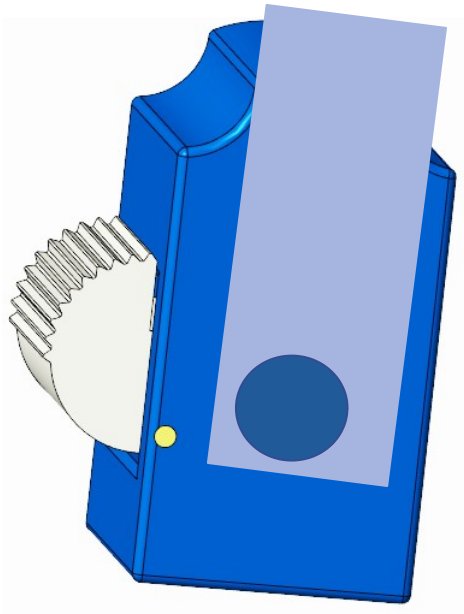


Position Intermédiaire
Mise en place gélule

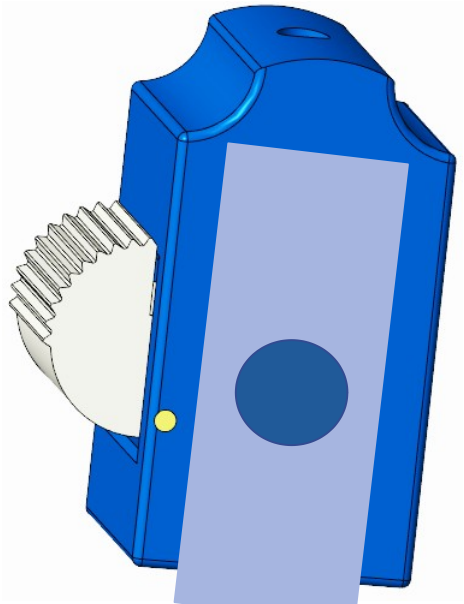
- 0 — Produit fermé : - serrure déclenchée
- Retirer le couvercle et Appuyer sur le bouton poussoir
- 1 — Bouton en position basse / emplacement gélule accessible
- Mettre en place ae gélule
- 2 — Gélule en place
- Appuyer sur le bouton poussoir
- 3 — Serrure armée
- Aspiration patient
- 4 — Serrure déclenchée – gélule percée – Résistance diminuée
- Aspiration patient
- 5 — Dose Administrée
- Remettre le couvercle

© 07/07/2023 - Design Control Consulting

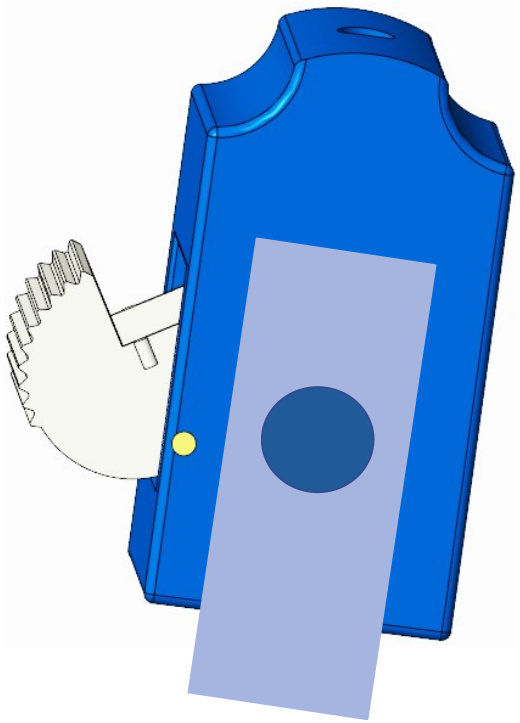
Drawer



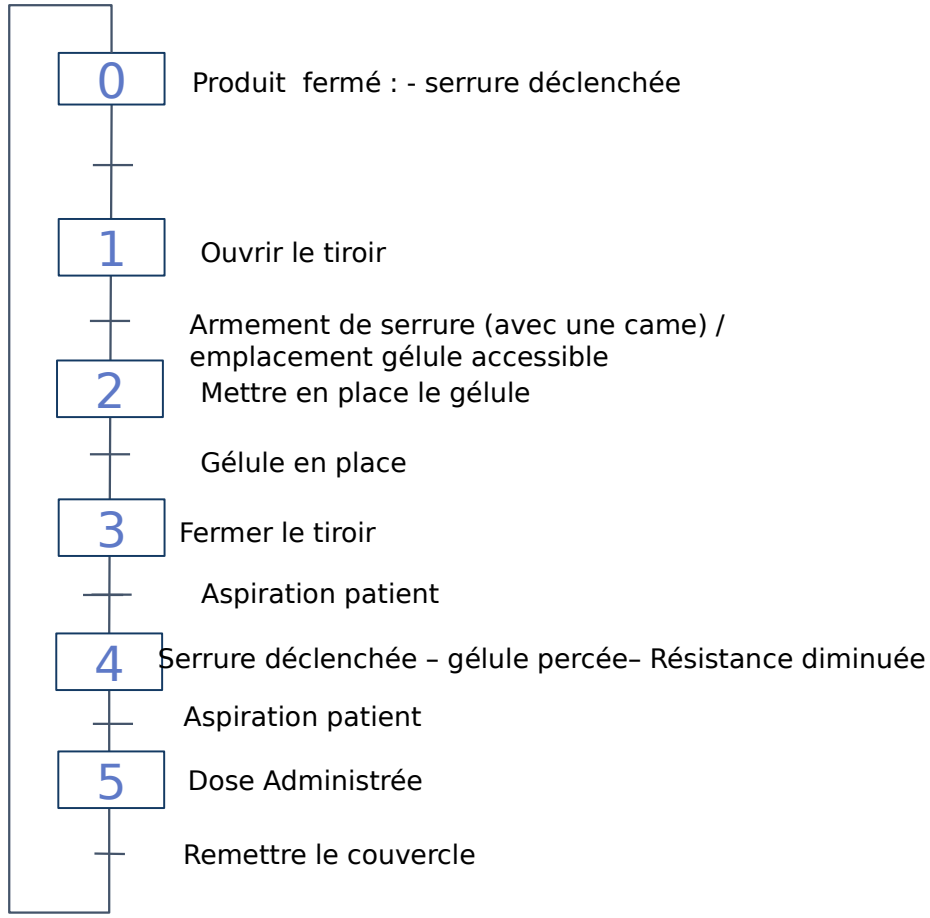
Position initiale :
Capuchon fermé
Serrure pas armé



Position intermédiaire :
Capuchon ouvert
Serrure pas armé

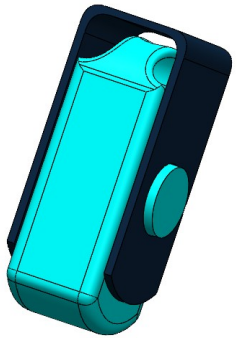


Position utilisation:
Capuchon ouvert
Tiroir ouvert
Serrure armé

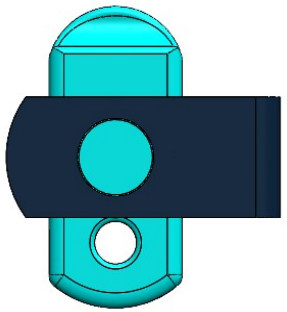


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

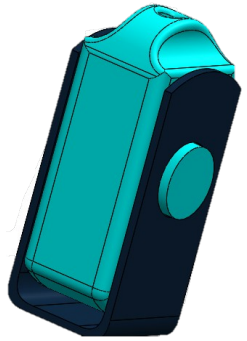
Handle – perçage manuel



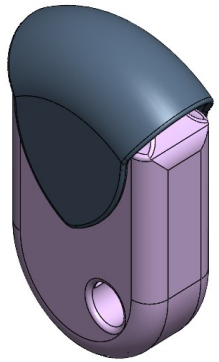
Position stockage



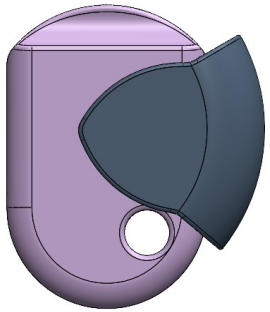
Position Intermédiaire
Mise en place gélule



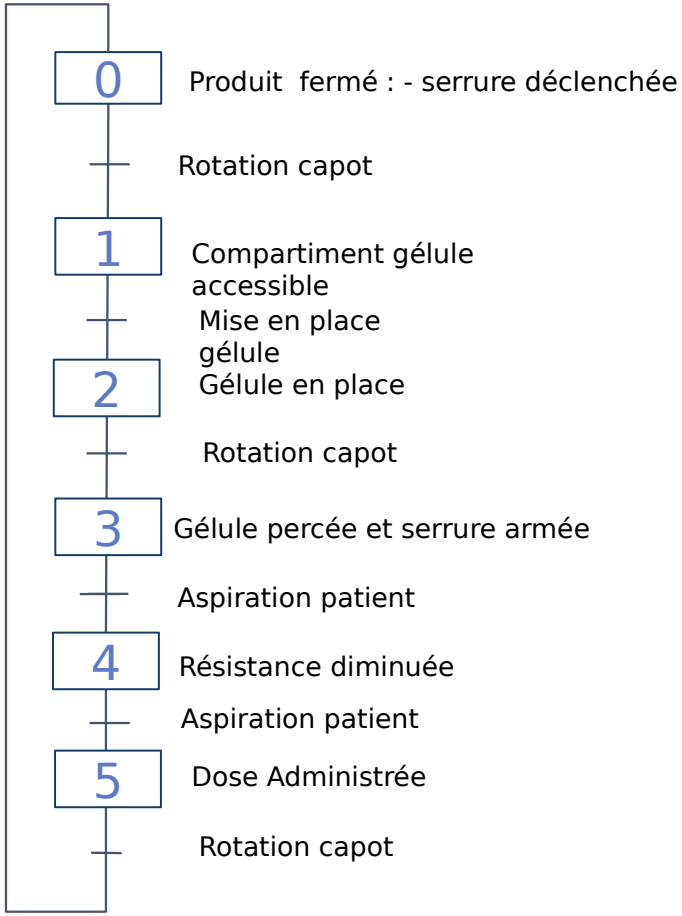
Position Utilisation



Position stockage

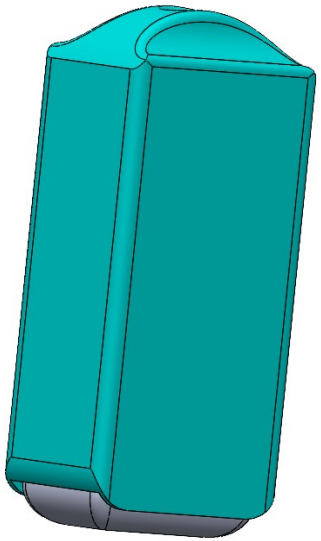


Position Mise
en place
gélule /
Utilisation

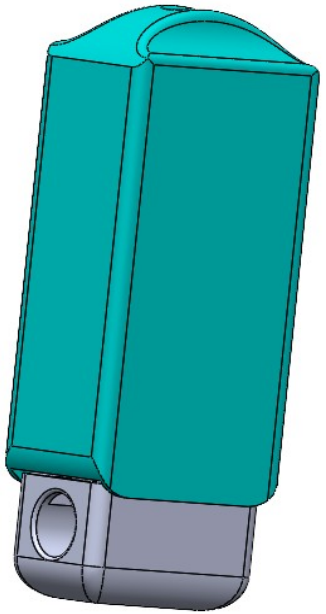


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

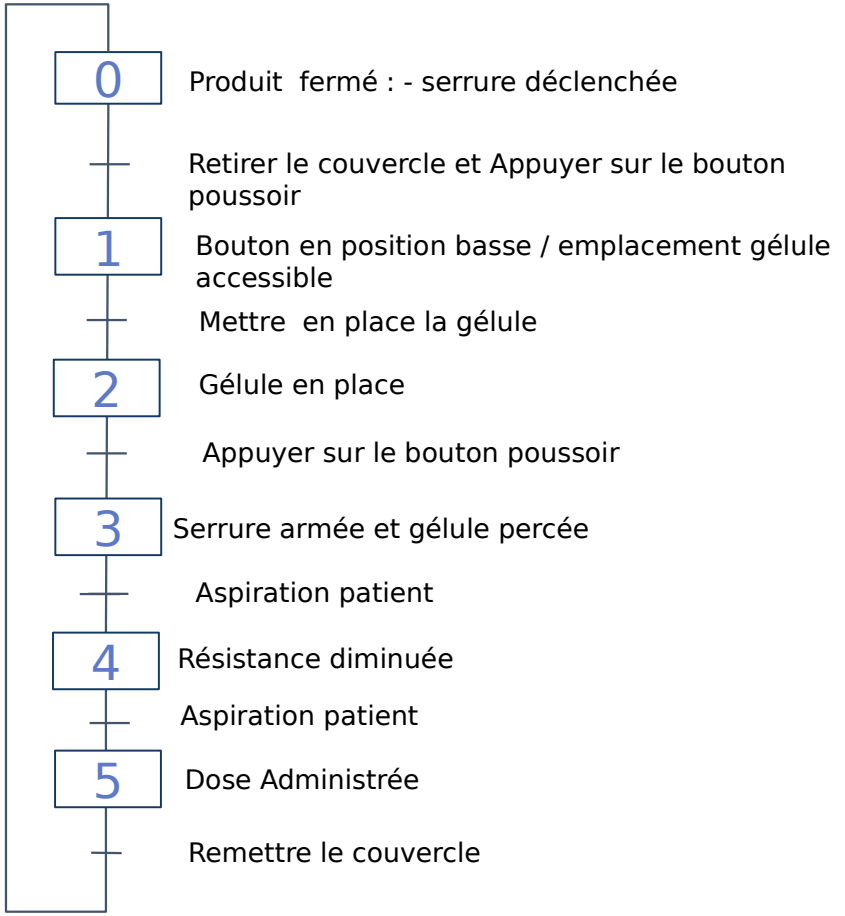
Button – perçage manuel



Position stockage / utilisation

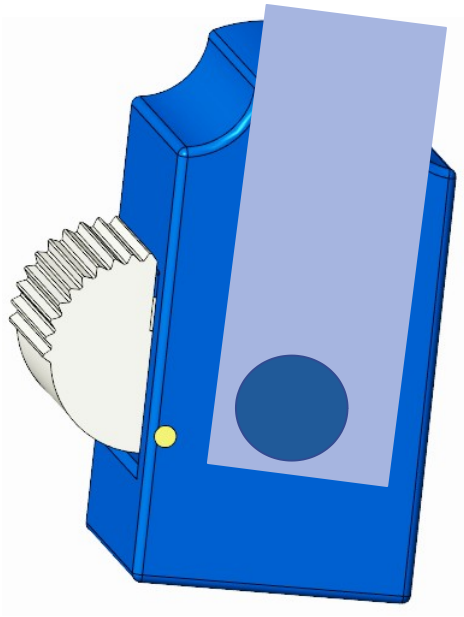


Position Intermédiaire
Mise en place gélule

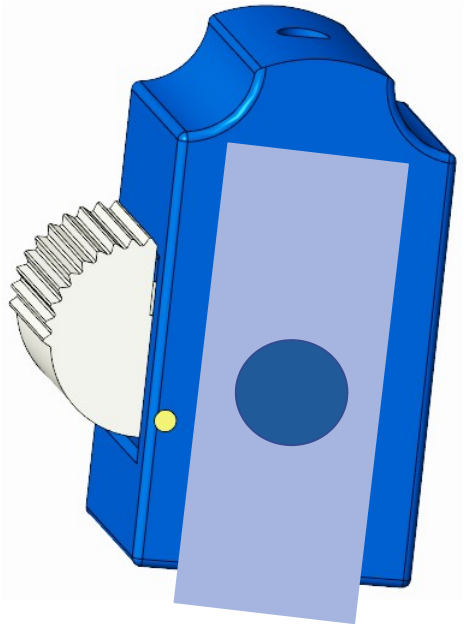


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

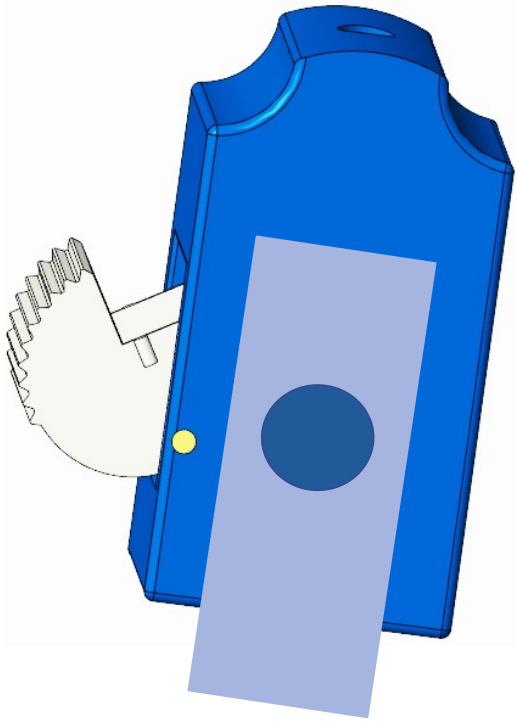
Drawer – Perçage manuel



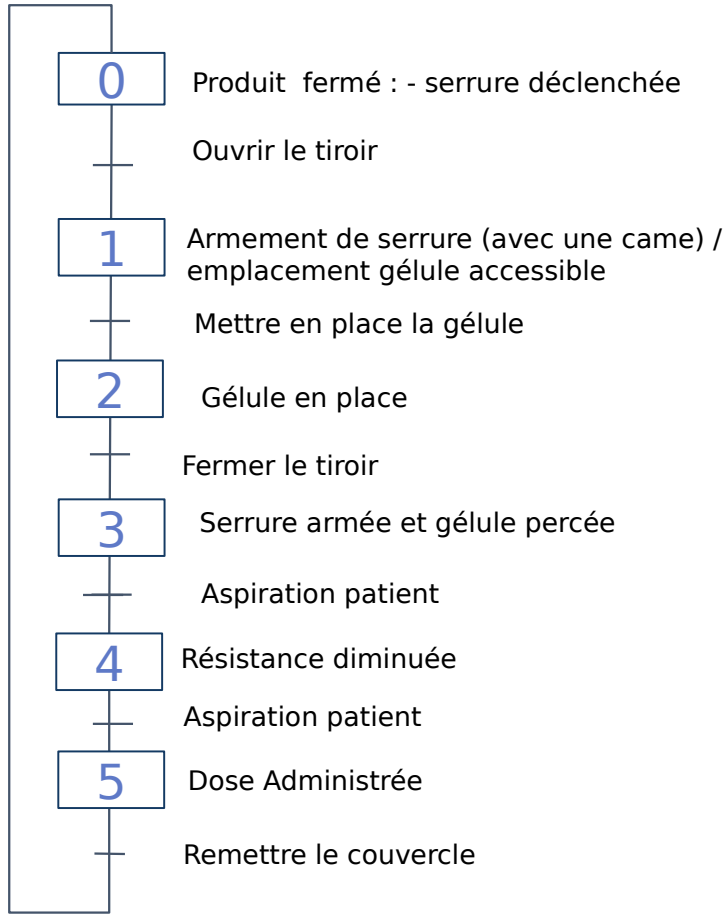
Position initiale :
Capuchon fermé
Serrure pas armée



Position intermédiaire :
Capuchon ouvert
Serrure pas armée

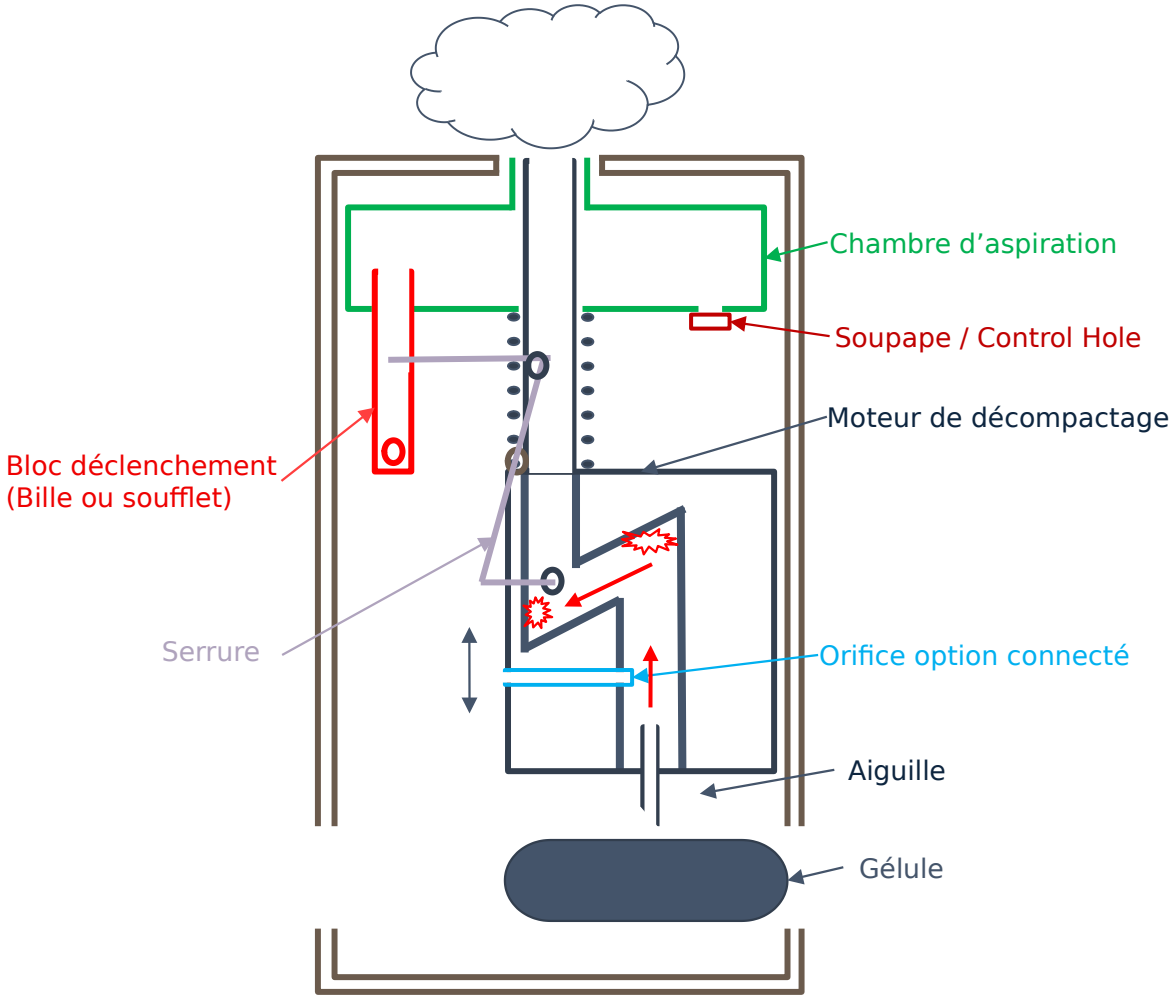


Position utilisation:
Capuchon ouvert
Tiroir ouvert
Serrure armée

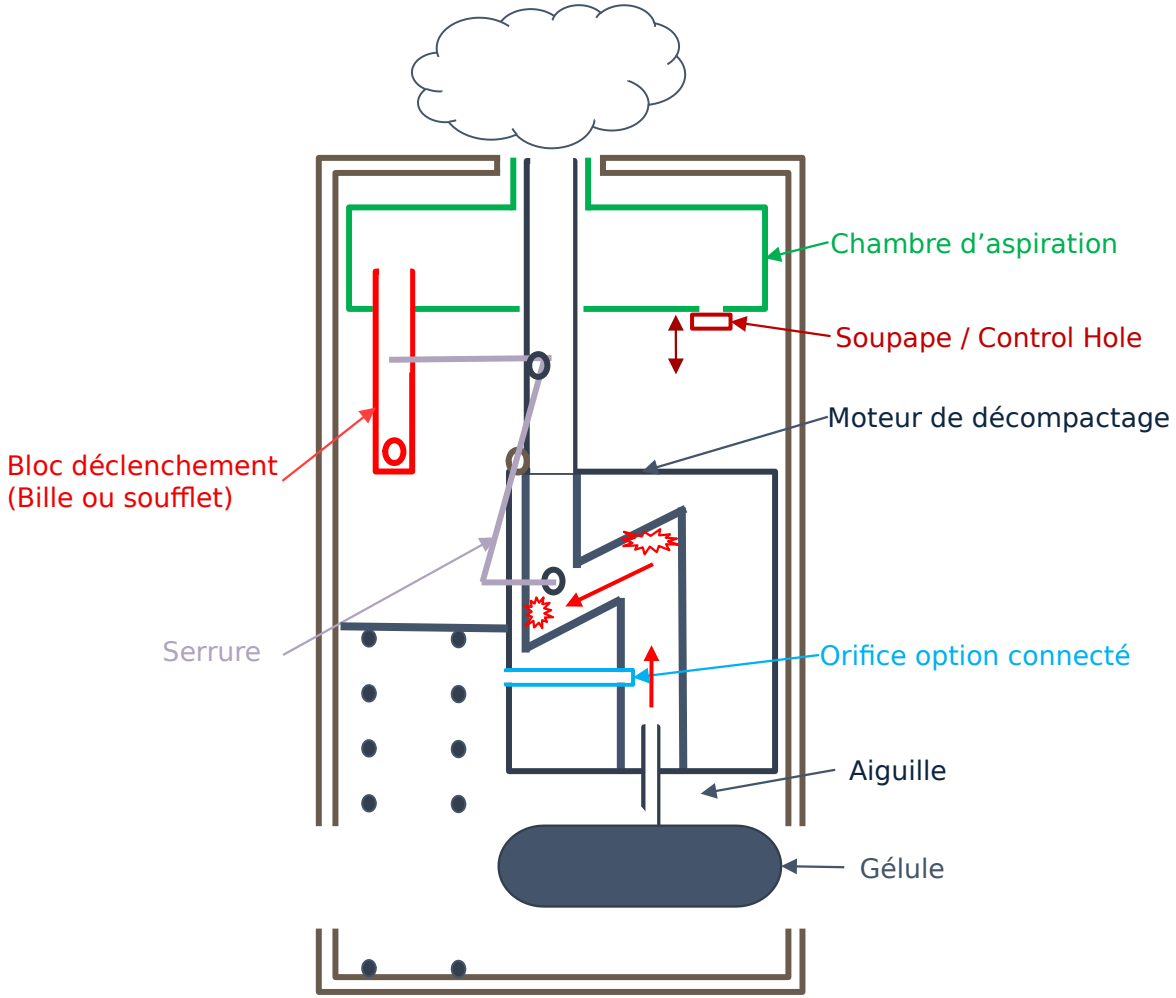


© 07/07/2023 - Design Control Consulting

Aperçu technologique de notre DPI



Exemple de schéma de principe d'un mode de réalisation
Déclenchement perçage par serrure



Exemple de schéma de principe d'un mode de réalisation
Déclenchement perçage par une action patient

© 07/07/2023 - Design Control Consulting